

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
7 février 2002 (07.02.2002)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 02/11061 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : (72) Inventeur; et
G06K 19/07, 19/077 (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : SERRA, Didier [FR/FR]; Résidence La Grande Vigne, Bâtiment C, F-13240 Septème Les Vallons (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR01/02149

(22) Date de dépôt international : 5 juillet 2001 (05.07.2001)

(74) Mandataire : MARCHAND, André; Omnipat, 24, place des Martyrs de la Résistance, F-13100 Aix en Provence (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(81) États désignés (national) : AE, AI, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

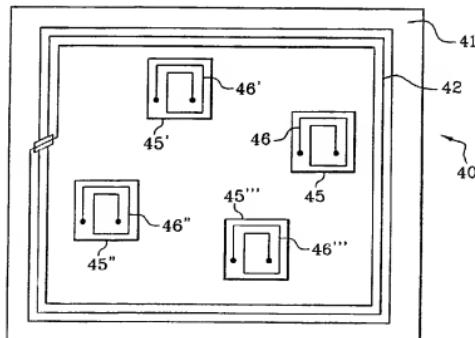
(30) Données relatives à la priorité :
00/09997 28 juillet 2000 (28.07.2000) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : INSIDE Technologies [FR/FR]; Pépinière Axone, F-69930 Saint Clement les Places (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: PORTABLE ELECTRONIC DEVICE COMPRISING SEVERAL CONTACT-FREE INTEGRATED CIRCUITS

(54) Titre : DISPOSITIF ELECTRONIQUE PORTABLE COMPRENANT PLUSIEURS CIRCUITS INTEGRES SANS CONTACT





(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

— *avec rapport de recherche internationale*

(57) Abrégé : La présente invention concerne un dispositif (40) comprenant une combinaison d'au moins deux circuits intégrés sans contact (45), chaque circuit intégré étant connecté à une bobine d'antenne individuelle (46) pour émettre et/ou recevoir des données par couplage inductif. Le dispositif selon l'invention comprend une bobine d'antenne collective (42) de plus grande taille que les bobines d'antenne individuelles des circuits intégrés, et des moyens (41) pour agencer la bobine d'antenne individuelle d'un circuit intégré à proximité de la bobine d'antenne collective, au moins lorsque des données doivent être lues et/ou écrites dans le circuit intégré, de manière que la bobine d'antenne individuelle du circuit intégré soit couplée inductivement à la bobine d'antenne collective. Application aux cartes à puce, aux badges électroniques ou aux étiquettes électroniques.

DISPOSITIF ELECTRONIQUE PORTABLE COMPRENANT PLUSIEURS
CIRCUITS INTEGRES SANS CONTACT

La présente invention concerne les circuits intégrés sans contact et les dispositifs électroniques portables réalisés au moyen de tels circuits intégrés.

Ces dernières années, on a développé et mis au point des circuits intégrés dits "sans contact" capables de recevoir ou de transmettre des données par couplage inductif, par l'intermédiaire d'une bobine d'antenne. Des exemples de réalisation de tels circuits intégrés sont décrits dans les demandes WO 98/02840, WO 98/02980, 10 WO 98/05123, WO 98/06057 et WO 98/06056 au nom de la demanderesse. De tels circuits intégrés sont par ailleurs en cours de normalisation et font notamment l'objet du projet de norme ISO 14443, cité ici à titre non limitatif.

15 La figure 1 représente très schématiquement un circuit intégré sans contact 1 connecté à une bobine d'antenne 2. Le circuit intégré 1 est actif lorsque la bobine 2 est plongée dans un champ magnétique FLD émis par une station 5 d'émission/réception de données 20 comprenant elle-même, à cet effet, une bobine d'antenne 6. Le champ magnétique FLD émis par la station 5 oscille à une fréquence déterminée, par exemple 13,56 MHz selon la norme ISO 14443. Le plus généralement, la transmission de données DTr dans le sens de la station 5 vers le 25 circuit intégré 1 est assurée par modulation de l'amplitude du signal d'antenne, par exemple avec une profondeur de modulation de 100% (ISO 14443/A) ou de 10% (ISO 14443/B). La transmission de données DTx dans le

sens du circuit intégré 1 vers la station 5 est assurée par modulation de la charge de la bobine 2. Le signal de modulation de charge se répercute par couplage inductif dans la bobine 6 de la station 2 où il est filtré et 5 décodé pour l'extraction des données DTx qu'il contient.

De tels circuits intégrés trouvent de nombreuses applications et permettent notamment de réaliser des cartes à puce sans contact, des badges électroniques sans contact, des étiquettes électroniques sans contact, etc..

10 Selon une idée qui représente en soi un aspect de la présente invention, on souhaite réaliser un dispositif électronique portable comprenant une combinaison de circuits intégrés sans contact.

15 La présente invention se fonde en effet sur la considération selon laquelle une combinaison de plusieurs circuits intégrés sans contact est susceptible de présenter divers avantages et de trouver diverses applications, ce qui sera démontré dans ce qui suit.

20 Toutefois, pour être avantageux, un dispositif comprenant plusieurs circuits intégrés sans contact doit présenter un faible encombrement et offrir une distance maximale de communication avec chacun des circuits intégrés qui ne soit pas trop faible. Par "distance maximale de communication", on désigne la distance de 25 communication au-delà de laquelle aucune transmission de données n'est possible, en raison d'un couplage inductif trop faible.

Or, une simple juxtaposition de circuits intégrés sans contact équipés chacun d'une bobine d'antenne ne 30 permet pas de trouver compromis satisfaisant entre un encombrement minimal du dispositif et une distance maximale de communication satisfaisante, en vertu du principe selon lequel la distance maximale de communication augmente proportionnellement avec la taille 35 de la bobine d'antenne. Ainsi, la juxtaposition de plusieurs micromodules de petite taille incorporant un circuit intégré sans contact et une antenne de faibles

dimensions conduit à réaliser un dispositif de taille satisfaisante mais dans lequel chaque micromodule offre une distance maximale de communication faible. Inversement, la juxtaposition de plusieurs modules 5 incorporant chacun un circuit intégré sans contact et une antenne de grand diamètre conduit à réaliser un dispositif offrant une distance maximale de communication satisfaisante mais présentant un encombrement important et un prix de revient non négligeable en raison du coût 10 de fabrication de chaque antenne et de la matière première consommée.

Ainsi, la présente invention vise un dispositif comprenant une combinaison de circuits intégrés sans contact qui présente un encombrement réduit tout en 15 offrant une distance maximale de communication satisfaisante.

Cet objectif est atteint par la prévision d'un dispositif comprenant une combinaison d'au moins deux circuits intégrés sans contact, chaque circuit intégré 20 étant connecté à une bobine d'antenne individuelle pour émettre et/ou recevoir des données par couplage inductif, le dispositif comprenant une bobine d'antenne collective de plus grande taille que les bobines d'antenne individuelles des circuits intégrés, et des moyens pour 25 agencer la bobine individuelle d'un circuit intégré à proximité de la bobine collective, au moins lorsque des données doivent être lues et/ou écrites dans le circuit intégré, de manière que la bobine individuelle du circuit intégré soit couplée inductivement à la bobine 30 collective, les circuits intégrés étant agencés ou programmés pour mettre en oeuvre un protocole anticollision permettant à une station d'émission et/ou réception de données de sélectionner un circuit intégré et un seul au cours d'une communication avec le 35 dispositif.

Selon un mode de réalisation, la bobine individuelle de chaque circuit intégré est couplée de façon permanente à la bobine collective.

5 Selon un mode de réalisation, la bobine collective, les circuits intégrés et les bobines d'antenne individuelles sont agencés sur un support commun, les circuits intégrés et les bobines d'antenne individuelles étant placés au centre de la bobine collective.

10 Selon un mode de réalisation, la bobine collective est agencée sur un premier support, les circuits intégrés sont agencés sur un ou plusieurs supports différents du premier support, le dispositif comprenant des moyens pour rapprocher le support d'un circuit intégré du support de la bobine collective au moins lorsque des données doivent 15 être lues et/ou écrites dans le circuit intégré.

Selon un mode de réalisation, la bobine collective et les circuits intégrés sont agencés sur des supports sensiblement plats articulés autour d'un axe de manière à former une sorte de carnet.

20 Selon un mode de réalisation, les supports plats sont des pochettes.

Selon un mode de réalisation, chaque circuit intégré et sa bobine d'antenne individuelle sont réalisés sous la forme d'un micromodule de faibles dimensions.

25 Selon un mode de réalisation, les circuits intégrés sont agencés ou programmés pour former ensemble un circuit intégré équivalent dont la capacité globale de stockage de données est supérieure à la capacité de stockage individuelle de chacun des circuits intégrés.

30 Selon un mode de réalisation, chaque circuit intégré comprend dans sa mémoire une donnée représentant le rang du circuit intégré au regard des autres circuits intégrés du dispositif, en vue de l'addition des capacités de stockage de données des circuits intégrés 35 par addition de zones mémoire.

Ces objets, caractéristiques et avantages ainsi que d'autres de la présente invention seront exposés plus en

détail dans la description suivante de deux exemples de réalisation d'un dispositif selon l'invention, faite à titre non limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

- 5 - la figure 1 précédemment décrite représente schématiquement un circuit intégré sans contact et une station d'émission/réception de données,
- la figure 2 représente schématiquement une carte à puce sans contact classique d'un premier type,
- 10 - la figure 3 représente schématiquement une carte à puce sans contact classique d'un second type,
- la figure 4 représente un micromodule électronique sans contact classique d'un premier type,
- la figure 5 représente un micromodule électronique sans 15 contact classique d'un second type,
- la figure 6 représente un micromodule électronique sans contact classique d'un troisième type,
- la figure 7 représente un agencement classique de circuits intégrés sans contact dans lequel la mise en 20 œuvre d'un procédé anticollision est nécessaire,
- la figure 8 représente un premier exemple de réalisation d'un dispositif selon l'invention,
- la figure 9 représente par une vue de profil un deuxième exemple de réalisation d'un dispositif selon 25 l'invention,
- la figure 10 est une vue de face du dispositif de la figure 9, et
- la figure 11 est un schéma représentant une architecture classique de circuit intégré sans contact.

30 Rappels sur les techniques classiques de réalisation de modules électroniques sans contact

Comme on l'a indiqué au préambule, la simple juxtaposition d'un ensemble de circuits intégrés sans contact équipés chacun d'une bobine d'antenne, ne permet 35 pas de trouver compromis satisfaisant entre un encombrement minimal et une distance satisfaisante de communication avec chacun des circuits intégrés.

Les figures 2 à 6 représentent divers mode de réalisation classiques de modules électroniques sans contact, et illustrent le problème technique que cherche à résoudre l'invention. Les figures 2 et 3 représentent 5 des modules sans contact du type carte à puce présentant une distance maximale de communication étendue, pouvant atteindre plusieurs dizaines de centimètres, mais d'un encombrement non négligeable. Les figures 4 à 6 représentent des micromodules sans contact de faible 10 encombrement, mais offrant une distance maximale de communication réduite, de l'ordre du millimètre à quelques centimètres selon le micromodule considéré.

Dans la présente demande, les valeurs de distance maximale de communication mentionnées n'ont qu'une valeur 15 relative et sont basées sur des constatations expérimentales faites dans des conditions normales de couplage inductif, notamment une puissance consommée par l'antenne d'une station d'émission/réception de données de l'ordre de quelques Watt.

20 Le module 10 représenté en figure 2 est une carte à puce sans contact ou un badge électronique constitué par un support rectangulaire 11 en matière plastique sur lequel (ou dans lequel) est agencé un circuit intégré sans contact 1 et sa bobine d'antenne 12. La bobine 12 parcourt la périphérie du support 11 en une ou plusieurs 25 spires et offre une distance maximale de communication importante, de l'ordre de la dizaine de centimètre à quelques dizaines de centimètres, voire un à deux mètres avec un lecteur de forte puissance.

30 La figure 3 représente une variante 15 de la carte sans contact de la figure 2 qui diffère de cette dernière par le fait que le support 11 comprend une bobine d'antenne 16 de grande taille, qui est équivalente à la bobine 12 de la figure 2, et une bobine d'antenne 17 de 35 petite taille. Le circuit intégré 1 et la petite bobine 17 sont agencés au centre de la bobine 16, la bobine 17 étant connectée au circuit intégré 1, tandis que la

grande bobine 16 est en boucle fermée, ses deux extrémités étant connectées ensemble. La grande bobine 16 et la petite bobine 17 sont couplées inductivement et la grande bobine 16 forme une sorte de relais amplificateur 5 passif pour la petite bobine 17. Le couplage inductif entre les deux bobines est renforcé en prévoyant une spire 16-1 de la grande bobine 16 qui entoure la petite bobine 17 à une faible distance de celle-ci.

Une carte à puce sans contact réalisée conformément 10 à la figure 3 est réputée moins coûteuse à fabriquer que la carte puce sans contact représentée en figure 2 car il n'y a pas de contact électrique à réaliser entre la grande bobine 16 et le circuit intégré 1 au moment de la fabrication de la carte. Le circuit intégré 1 et la 15 petite bobine 17 peuvent être réalisés sous la forme d'un micromodule intégré, selon des techniques de fabrication collective peu coûteuse à mettre en œuvre.

Le micromodule 20 de la figure 4 comprend une plaquette support 21 en époxy ou en céramique de 20 dimension inférieure à celle du support plastique décrit plus haut, qui porte un circuit intégré sans contact 1 et une bobine d'antenne 22. La bobine 22 entoure étroitement la plaquette de silicium du circuit intégré 1 et la surface de l'ensemble peut être ramenée à quelques 25 centimètres carrés. L'encombrement du micromodule 20 est nettement inférieur à celui d'une carte à puce mais la distance maximale de communication offerte est plus faible, de l'ordre du centimètre à quelques centimètres.

Le micromodule 25 de la figure 5 est réalisé selon 30 la technique dite "coil on chip" ("bobine sur puce") et est exclusivement constitué par la plaquette de silicium du circuit intégré 1, une bobine 26 étant directement formée sur la plaquette de silicium par dépôt de métal. La zone active de la plaquette, qui comprend les 35 composants électroniques du circuit intégré, est représentée par une zone hachurée. Cette zone active peut être agencée au centre de la bobine 26, comme représenté,

ou être entièrement recouverte par la bobine 26. Ce type de micromodule représente à l'heure actuelle le plus haut degré d'intégration d'un circuit intégré sans contact et de sa bobine associée mais offre une distance maximale de 5 communication très faible, de l'ordre du millimètre à quelques millimètres.

Le micromodule 30 représenté en figure 6, décrit dans la demande internationale WO 00/01013 au nom de la demanderesse, constitue un compromis entre les deux 10 micromodules précédents. Le micromodule 30 comprend une plaquette support 31, par exemple en silicium, sur laquelle est agencé le circuit intégré sans contact 1. Le circuit intégré 1 est enterré dans une couche isolante (non visible sur la figure), par exemple en polyimide, 15 sur laquelle est agencée une bobine 32, des ouvertures étant réalisées dans la couche isolante pour assurer un contact électrique entre le circuit intégré et la bobine. Un tel micromodule 30 présente un encombrement supérieur à celui de la figure 5 mais nettement inférieur à celui 20 de la figure 4. Comme le support 31 offre une surface d'agencement de bobine qui est supérieure à celle de la plaquette du circuit intégré 1, la taille de la bobine 32 peut être choisie plus importante et la distance maximale de communication obtenue peut être de l'ordre de celle du 25 micromodule de la figure 4, pour un encombrement plus faible.

En définitive, la juxtaposition de modules du type représenté en figures 2 et 3 conduit à réaliser un dispositif offrant une distance maximale de communication 30 importante mais présentant un encombrement et un prix de revient élevés. Inversement, la juxtaposition de micromodules du type représenté en figures 4 à 6 conduit à réaliser un dispositif de faible encombrement mais offrant une distance maximale de communication faible.

35 Aspects généraux de l'invention

La présente invention repose sur l'idée simple mais non moins inventive selon laquelle la technique

d'amplification du couplage inductif au moyen d'une bobine d'antenne agencée en boucle fermée, telle qu'illustrée sur la figure 3, est applicable à la réalisation d'un dispositif comprenant plusieurs circuits 5 intégrés et leur bobines d'antennes individuelles, la bobine passive amplificatrice étant dans ce cas utilisée en tant qu'antenne collective. Si l'on observe la figure 3, on voit en effet qu'il existe au centre de la bobine une place importante pouvant être utilisée pour recevoir 10 d'autres circuits intégrés et leurs bobines individuelles.

Une autre idée de la présente invention, allant de pair avec la première, est de prévoir dans chaque circuit intégré des moyens de gestion des collisions entre 15 messages. De telles collisions se produiront inévitablement puisque des circuits intégrés sans contact partageant la même bobine d'antenne collective vont se trouver simultanément activé par le champ magnétique émis par une station d'émission/réception de données.

20 Or, les procédés de gestion de collisions sont en soi classiques dans le domaine des étiquettes électroniques sans contact et peuvent être appliqués à la présente invention. Pour mémoire, la figure 7 illustre un cas de collision classique entre trois circuits intégrés sans contact 1, 1', 1" pourvus chacun d'une bobine 25 d'antenne 2, 2', 2" et se trouvant simultanément dans le champ d'interrogation FLD émis par une station d'émission et/ou réception de données 5. Un circuit intégré et un seul doit être sélectionné par la station 5 et les autres 30 doivent être mis en sommeil pendant la durée de la communication. A cet effet, divers procédé dits "anticollision" peuvent être utilisés, notamment celui qui est décrit par la norme ISO 14443 ou dans la demande internationale WO 97/42578 au nom de la demanderesse. Ce 35 procédé anticollision consiste par exemple à envoyer un message d'interrogation générale aux circuits intégrés, et à sélectionner le circuit intégré ayant répondu le

5 premier. Les circuits intégrés sont agencés pour, sur réception d'un message d'interrogation, déterminer une position aléatoire de réponse sur une échelle temporelle de réponse, envoyer un message de réponse quand la position de réponse est atteinte ou se placer dans un état de veille quand un message est reçu avant que la position de réponse ne soit atteinte.

10 Exemples de réalisation de dispositifs selon l'invention

15 La figure 8 représente un dispositif selon l'invention 40, comprenant un support 41 sur lequel est agencée (ou dans lequel est incorporée) une bobine collective 42 agencée en boucle fermée. Le support 41 est par exemple en matière plastique, en époxy ou en céramique, et la bobine collective 42 est réalisée en cuivre, en aluminium ou au moyen d'une encre conductrice.

20 Divers micromodules sans contact, ici quatre micromodules 45, 45', 45", 45''', sont agencés au centre de la bobine collective 42. Le "centre de la bobine collective" est une aire qui est délimitée par l'enroulement de plus faible diamètre de la bobine collective. Les micromodules 45, représentés schématiquement, comportent chacun un circuit intégré sans contact et une bobine d'antenne individuelle 46, 25 46', 46", 46''' de petite taille. Les micromodules sont réalisés selon toute technique de fabrication connue, notamment l'une des techniques précédemment décrites en relation avec les figures 4, 5 et 6. Ainsi, par exemple, un micromodule 45 réalisé conformément au micromodule 25 de la figure 5 est une simple puce de silicium sur laquelle a été préalablement formée une bobine. Chaque micromodule 45 met en œuvre un protocole de transmission de données incorporant un procédé anticollision du type décrit plus haut.

30 35 La bobine d'antenne 46 de chaque micromodule 45 est couplée inductivement à la bobine collective 42 du fait de l'agencement des micromodules au centre de la bobine

5 collective 42. La distance maximale de communication avec chaque micromodule 45 est satisfaisante et est de l'ordre de dix fois la distance maximale de communication que présenterait chaque micromodule en l'absence de la bobine collective 42.

10 Le dispositif 40 est bien entendu susceptible de diverses variantes, notamment en ce qui concerne la forme du support et celle de l'antenne collective, ainsi que leurs matériaux constitutifs. En particulier, la bobine collective 42 peut présenter en son centre divers enroulements de faible diamètre venant entourer les micromodules 45, à l'image de l'enroulement 16-1 représenté en figure 3.

15 Le dispositif 40 est également susceptible de diverses applications. Dans une application, le dispositif 40 est utilisé en tant qu'étiquette électronique pour l'identification de marchandises, chaque circuit intégré étant affecté au stockage d'informations d'un type déterminé. En supposant que le dispositif soit agencé sur un conteneur de marchandises, 20 le premier micromodule 46 est par exemple utilisé pour stocker des informations relatives au conteneur lui-même, comme sa date de mise en service, l'identité du propriétaire, la date limite d'utilisation du conteneur (date à laquelle il doit être recyclé), son poids à vide, 25 son poids maximum en charge, etc.. Le second micromodule 46' est par exemple utilisé pour stocker des informations relatives au transport du conteneur, notamment le lieu d'origine du container, sa destination finale, les pays de transit, etc.. Le troisième micromodule 46" est par exemple utilisé pour stocker des informations relatives aux marchandises que contient le conteneur, notamment leur nature, leur nombre, l'identité des destinataires 30 des marchandises sur le lieu d'arrivée du container, le cas échéant les conditions spéciales de conservation des marchandises (température, humidité). Enfin, le quatrième micromodule 46''' est par exemple utilisé pour stocker 35

des informations concernant les douanes, notamment la valeur des marchandises stockées dans le conteneur, le coût unitaire de chaque marchandise, etc..

Dans une autre application, la combinaison des 5 circuits intégrés sans contact est utilisée pour cumuler les capacités de stockage de données offertes par chacun des circuits intégrés, la capacité de stockage d'un circuit intégré sans contact de la production courante étant généralement assez faible. Par exemple, chaque 10 circuit intégré comprend dans une zone de sa mémoire une valeur représentant le rang "i" du circuit intégré relativement aux autres circuits intégrés de la combinaison. Chaque circuit intégré offre une zone mémoire MEM_i pour stocker des données, dans laquelle "i" 15 est le rang attribué au circuit intégré. L'ensemble des circuits intégrés constitue ainsi une mémoire globale MEM comprenant la somme des zones mémoires de rang croissant $MEM1, MEM2, MEM3, MEM4$ de chacun des circuits intégrés. La mémoire globale peut être utilisée par une station 20 d'émission/réception de données pour lire ou enregistrer des données de grande longueur. Ce mode de réalisation concerne aussi bien le domaine des cartes à puce que celui des badges électronique ou celui des étiquettes électroniques.

Dans encore une autre application, on souhaite 25 stocker dans un même dispositif des données médicales (carnet de santé électronique), des données relatives à l'état civil d'une personne (carte d'identité électronique), des données relatives à la situation de 30 famille d'une personne (carnet de famille électronique), des données relatives aux autorisations de conduire des véhicules à moteur (permis de conduire électronique), etc..

Un dispositif 50 selon l'invention, prévu pour une 35 telle application, est illustré sur les figures 9 et 10. Le dispositif 50 a l'aspect d'un carnet comprenant une couverture 51 et un dos 52 en carton ou en matière

plastique, et des "pages" 53. La couverture 51 (ou le dos 52) incorpore une antenne collective 60 et chaque page reçoit ou peut recevoir un ou plusieurs micromodules électroniques sans contact 61 du type décrit plus haut.

5 Dans un mode de réalisation, chaque page est une pochette fine formée par deux feuilles plastiques, pourvue d'une fente ou de plusieurs fentes d'introduction d'un ou plusieurs micromodules 61. Chaque micromodule 61 prend la forme d'une carte plastique de faibles dimensions

10 incorporant un circuit intégré sans contact et une bobine d'antenne individuelle. Dans un autre mode de réalisation, chaque micromodule 61 prend la forme d'une puce de silicium avec bobine intégrée ("coil on chip") fixé sur une feuille plastique agencée dans un carnet à

15 anneaux, à spirales ou à reliure.

Lorsque le carnet 50 est refermé, comme illustré en figure 10, chaque micromodule 61 se retrouve agencé selon un axe passant par la partie centrale de la bobine collective 51, c'est-à-dire la partie délimitée 20 extérieurement par la spire de plus faible diamètre de la bobine collective. Chaque micromodule 61 peut ainsi être lu et/ou écrit au moyen d'un lecteur d'étiquette électronique classique compatible avec le protocole anticollision mis en œuvre par les micromodules, en 25 passant le lecteur devant la couverture 51.

Diverses autres variantes de réalisation et applications d'un dispositif selon l'invention peuvent bien entendu être prévues par l'homme de l'art.

Pour compléter la description qui précède, on 30 décrira ci-après un exemple d'architecture classique de circuit intégré pouvant être utilisé pour mettre en œuvre la présente invention.

Exemple d'architecture classique de circuit intégré sans contact

35 La figure 11 représente un exemple classique d'architecture de circuit intégré 1 fonctionnant sans contact 1, connecté à une bobine d'antenne individuelle

La bobine L_s qui est elle-même couplée à une bobine L_c d'antenne collective L_c selon l'invention. Le circuit intégré 1 comprend une capacité interne C_s formant avec la bobine d'antenne individuelle L_s un circuit d'antenne résonnant de type LC, ainsi qu'un pont redresseur P_d à diodes, un circuit de démodulation DCT connecté aux bornes du circuit d'antenne $L_s C_s$, un circuit de modulation de charge MCT, une unité centrale UC à logique câblée ou à microprocesseur, et un plan mémoire MEM. Le plan mémoire MEM comprend une mémoire morte (ROM), une mémoire programmable et effaçable électriquement (EEPROM) et une mémoire vive (RAM). Le circuit de modulation de charge MCT pilote un transistor de modulation de charge T_1 qui est connecté aux bornes de la bobine L_s par l'intermédiaire d'une résistance de charge R_1 .

Lorsque la bobine L_s se trouve dans le champ magnétique FLD émis par la bobine L_p d'un lecteur d'étiquette RDT (ou station d'émission/réception de données), par exemple un champ magnétique oscillant à 13,56 MHz, une tension alternative induite V_a amplifiée par la présence de l'antenne collective L_c apparaît aux bornes de la bobine L_s . La tension V_a est redressée par le pont à diodes P_d dont la sortie délivre une tension d'alimentation V_{cc} du circuit intégré. La transmission de données dans le sens du lecteur RDT vers le circuit intégré 1 est assurée par une modulation de l'amplitude du champ magnétique FLD émis par le lecteur. La tension induite V_a est démodulée par le circuit DCT qui délivre les données reçues DTr à l'unité centrale UC. La transmission de données dans le sens du circuit intégré 1 vers le lecteur RDT est assurée par modulation de la charge de la bobine d'antenne L_s , qui se répercute sur la bobine d'antenne L_p du lecteur RDT. Cette modulation de charge est assurée par le circuit modulateur MCT, qui applique au transistor T_1 un signal de modulation de charge qui est fonction des données DTx à transmettre, fournies par l'unité centrale UC.

Lorsque le circuit intégré est activé par le champ FLD après avoir été en sommeil, l'unité centrale UC commence par exécuter les étapes du procédé anticollision choisi. Par exemple, l'unité centrale UC attend la 5 réception d'un message d'activation générale et détermine sur réception de ce message un temps aléatoire d'envoi d'une réponse. Si un message est reçu avant que le temps aléatoire ne soit écoulé, l'unité centrale se place en mode veille dans l'attente d'un autre message 10 d'activation générale.

REVENDICATIONS

1. Dispositif (40, 50) comprenant une combinaison d'au moins deux circuits intégrés sans contact (1, 45, 61), chaque circuit intégré étant connecté à une bobine d'antenne individuelle (46, Ls) pour émettre et/ou recevoir des données par couplage inductif, caractérisé en ce qu'il comprend une bobine d'antenne collective (42, 60, Lc) de plus grande taille que les bobines d'antenne individuelles des circuits intégrés, et des moyens (41, 51, 53) pour agencer la bobine individuelle d'un circuit intégré à proximité de la bobine collective, au moins lorsque des données doivent être lues et/ou écrites dans le circuit intégré, de manière que la bobine individuelle du circuit intégré soit couplée inductivement à la bobine collective, les circuits intégrés (1, 45, 61) étant agencés ou programmés pour mettre en oeuvre un protocole anticollision permettant à une station d'émission et/ou réception de données de sélectionner un circuit intégré et un seul au cours d'une communication avec le dispositif.

20

2. Dispositif (40) selon la revendication 1, caractérisé en ce que la bobine individuelle (46) de chaque circuit intégré (45) est couplée de façon permanente à la bobine collective (42).

25

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la bobine collective (42), les circuits intégrés (45) et les bobines d'antenne individuelles (46) sont agencés sur un support commun (41), les circuits intégrés et les bobines d'antenne individuelles étant placés au centre de la bobine collective (42).

4. Dispositif (50) selon la revendication 1, caractérisé en ce que la bobine collective (60) est agencée sur un premier support (51), les circuits

5 intégrés (61) sont agencés sur un ou plusieurs support (53) différents du premier support, le dispositif comprenant des moyens pour rapprocher le support (53) d'un circuit intégré du support (51) de la bobine collective (60) au moins lorsque des données doivent être lues et/ou écrites dans le circuit intégré.

10 5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que la bobine collective (60) et les circuits intégrés (61) sont agencés sur des supports sensiblement plats (51, 53) articulés autour d'un axe de manière à former une sorte de carnet (50).

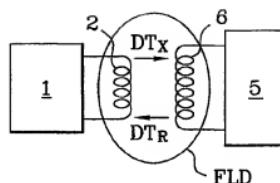
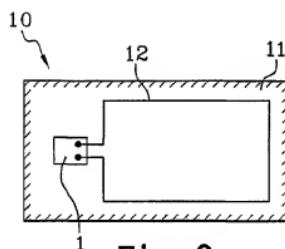
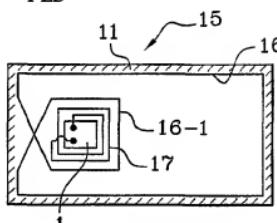
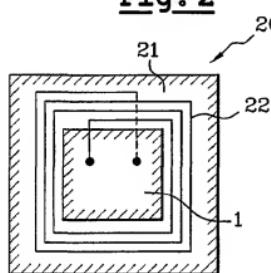
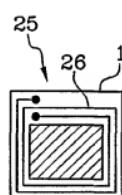
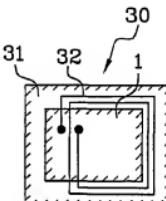
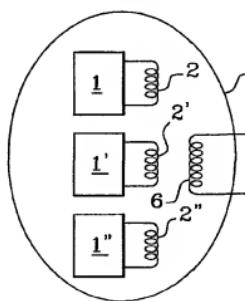
15 6. Dispositif selon la revendication 5, dans lequel les supports plats sont des pochettes (53).

20 7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que chaque circuit intégré et sa bobine d'antenne individuelle sont réalisés sous la forme d'un micromodule de faibles dimensions (20, 25, 30, 45).

25 8. Dispositif (40) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les circuits intégrés (45) sont agencés ou programmés pour former ensemble un circuit intégré équivalent dont la capacité globale de stockage de données est supérieure à la capacité de stockage individuelle de chacun des circuits intégrés.

30 9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que chaque circuit intégré (45) comprend dans sa mémoire (MEM) une donnée représentant le rang ("i") du circuit intégré au regard des autres circuits intégrés du dispositif, en vue de l'addition des capacités de stockage de données des circuits intégrés par addition de 35 zones mémoire (MEMi).

1/3

Fig. 1Fig. 2Fig. 3Fig. 4Fig. 5Fig. 6Fig. 7

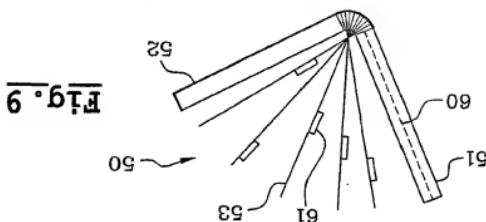
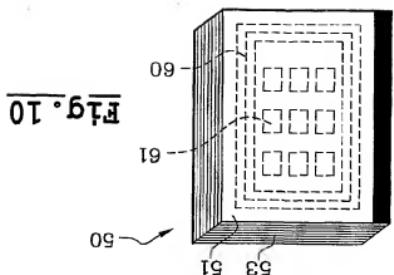
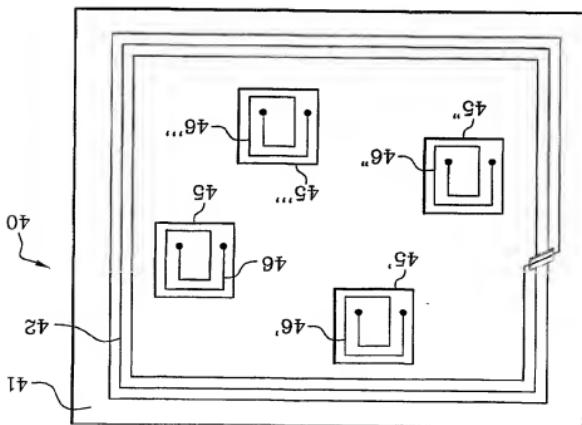


Fig. 8



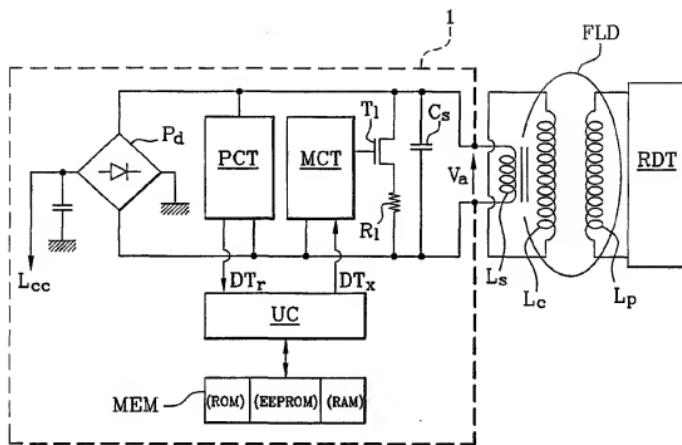


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 01/02149

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G06K19/07 G06K19/077

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 G06K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, IBM-TDB, INSPEC, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 461 385 A (ARMSTRONG WILLIAM E) 24 October 1995 (1995-10-24) the whole document	1,7
A	EP 0 101 125 A (NEDAP NV) 22 February 1984 (1984-02-22) abstract; figure 1	1,7
A	US 5 719 586 A (TUTTLE JOHN R) 17 February 1998 (1998-02-17) column 3, line 1 - line 37; figure 1	1,7
A	WO 97 42578 A (INSIDE TECHNOLOGIES ;KOWALSKI JACEK (FR); CHARRAT BRUNO (FR); BOUY) 13 November 1997 (1997-11-13) cited in the application abstract	1

 Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or special relevance (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *1* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 October 2001	05/11/2001
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5618 Patenttaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax. (+31-70) 340-3016	Authorized officer Chiarizia, S

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 01/02149

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5461385	A	24-10-1995	NONE			
EP 0101125	A	22-02-1984	NL	8203092 A	01-03-1984	
			CA	1213018 A1	21-10-1986	
			EP	0101125 A1	22-02-1984	
			JP	59063582 A	11-04-1984	
US 5719586	A	17-02-1998	US	5572226 A	05-11-1996	
			US	5787174 A	28-07-1998	
			US	6144916 A	07-11-2000	
			US	5621913 A	15-04-1997	
WO 9742578	A	13-11-1997	FR	2748333 A1	07-11-1997	
			AU	734604 B2	21-06-2001	
			AU	2902197 A	26-11-1997	
			CA	2253627 A1	13-11-1997	
			EP	0897563 A1	24-02-1999	
			WO	9742578 A1	13-11-1997	
			JP	2001504284 T	27-03-2001	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale N°

PCT/FR 01/02149

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 G06K19/07 G06K19/077

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 G06K

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

WPI Data, PAJ, IBM-TDB, INSPEC, EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 461 385 A (ARMSTRONG WILLIAM E) 24 octobre 1995 (1995-10-24) le document en entier	1,7
A	EP 0 101 125 A (NEDAP NV) 22 février 1984 (1984-02-22) abrégé; figure 1	1,7
A	US 5 719 586 A (TUTTLE JOHN R) 17 février 1998 (1998-02-17) colonne 3, ligne 1 - ligne 37; figure 1	1,7
A	WO 97 42578 A (INSIDE TECHNOLOGIES ;KOWALSKI JACEK (FR); CHARAT BRUNO (FR); BOUY) 13 novembre 1997 (1997-11-13) cité dans la demande abrégé	1

 Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou clé pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une réclamation spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se rapportant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou toute autre manière
- *P* document publié après la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventrice par rapport au document en cause; lorsque l'invention ne peut être considérée comme impliquant une activité inventrice lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *V* document particulièrement pertinent. L'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventrice lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *E* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

26 octobre 2001

05/11/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Fonctionnaire autorisé

Office Européen des Brevets, P.B. 5618 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tél. (+31-70) 310-2340, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 310-3016

Chiarizia, S

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 01/02149

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 5461385	A	24-10-1995	AUCUN		
EP 0101125	A	22-02-1984	NL	8203092 A	01-03-1984
			CA	1213018 A1	21-10-1986
			EP	0101125 A1	22-02-1984
			JP	59063582 A	11-04-1984
US 5719586	A	17-02-1998	US	5572226 A	05-11-1996
			US	5787174 A	28-07-1998
			US	6144916 A	07-11-2000
			US	5621913 A	15-04-1997
WO 9742578	A	13-11-1997	FR	2748333 A1	07-11-1997
			AU	734604 B2	21-06-2001
			AU	2902197 A	26-11-1997
			CA	2253627 A1	13-11-1997
			EP	0897563 A1	24-02-1999
			WO	9742578 A1	13-11-1997
			JP	2001504284 T	27-03-2001